

51

Int. Cl. 2:

A 61 M 11/00

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



11

# Offenlegungsschrift 28 37 040

21

Aktenzeichen:

P 28 37 040.3

22

Anmeldetag:

24. 8. 78

43

Offenlegungstag:

28. 2. 80

30

Unionspriorität:

32 33 31

THE BRITISH LIBRARY

12 MAR 1980

SCIENCE REFERENCE LIBRARY

54

Bezeichnung:

Flüssigkeitstransportsystem für ein Inhalationsgerät

71

Anmelder:

Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München

72

Erfinder:

Kleinschmidt, Peter, Dipl.-Phys.; Drews, Wolf-Dietrich, Dipl.-Phys.;  
8000 München

80-167192/10 - B

DE 28 37 040 A 1

Patentansprüche:

1. Flüssigkeitstransportsystem für ein Inhalationsgerät mit piezoelektrischer Ultraschall-Zerstäubung, bei dem mit Hilfe eines Netzwerks der Zerstäuberfläche Flüssigkeit zugeführt wird, g e k e n n z e i c h n e t dadurch, daß für exakte Dosierung der Flüssigkeitszerstäubung eine Kassette (1) mit einem Transportband (4) vorgesehen ist, wobei das Netzwerk (2) Bestandteil dieses Transportbandes (4) ist, daß sich innerhalb dieser Kassette (1) eine Aufwickelspule (31) und eine Abwickelspule (3) befinden, wobei sich die Abwickelspule (3) in einem flüssigkeitsdichten Anteil (11) der Kassette (1) befindet, der zur Aufnahme der Inhalationsflüssigkeit dient und der mit einer abgedichteten Durchführung (6, 61, 7) für das Transportband (4) versehen ist, und daß zwischen der Aufwickelspule (31) und der Abwickelspule (3) in der Kassette (1) eine Öffnung vorgesehen ist, in der das die Inhalationsflüssigkeit transportierende jeweilige einzelne Netzwerk (2a) mit der Zerstäuberplatte (51) in Berührung zu bringen ist.
2. Flüssigkeitstransportsystem nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß das Netzwerk in mehrere Portions-Netzwerke (2) aufgeteilt ist, die in Abständen voneinander in das Transportband (4) eingebettet sind, wobei das Transportband (4) im Bereich der Abstände dieser Portions-Netzwerke (2) für die Inhalationsflüssigkeit flüssigkeitsabweisend ist.
3. Flüssigkeitstransportsystem nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß für das Transportband (4) ein derart ausgebildeter Transportmechanismus (90) vorgesehen ist, der zu einem Zeitpunkt jeweils nur ein einziges Portions-Netzwerk (2) der Zerstäu-

berflüssigkeit unmittelbar vor Durchführung der Zerstäubung (26) zuführt, wobei die übrigen noch nicht verwendeten Portions-Netzwerk (2) in dem flüssigkeitsdichten Anteil (11) der Kassette (1) verbleiben.

5

4. Flüssigkeitstransportsystem nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Portions-Netzwerke (2) so bemessen sind, daß sie aus der im abgeschlossenen Anteil (11) der Kassette (1) enthaltenen Inhalationsflüssigkeit nur eine vorgegebene dosierte Menge mitführen und an der Zerstäuberplatte (51) zerstäuben lassen.

15 5. Flüssigkeitstransportsystem nach einem der Ansprüche 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zerstäuberplatte (51) und die einzelnen Portions-Netzwerke (2) des Transportbandes (4) flächenmäßig etwa gleich groß sind.

20 6. Flüssigkeitstransportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kassette (1) die zum Betrieb des Zerstäubers (5) notwendige Batterie (8) enthält, deren Kapazität auf die Menge der von der Kassette (1) portionsweise abzugebenden Flüssigkeit abgestimmt ist.

25

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Berlin und München

Unser Zeichen  
VPA 78 P 7091 BRD

Flüssigkeitstransportsystem für ein Inhalationsgerät.

Die Erfindung betrifft ein Flüssigkeitstransportsystem  
für ein Inhalationsgerät, wie es im Oberbegriff des Pa-  
tentanspruches 1 näher angegeben ist.

Für die Zerstäubung insbesondere von Spezialtherapeutika  
zum Zwecke der Inhalation durch beispielsweise schwer  
Asthmakranke gibt es bereits Vorrichtungen mit unter  
Druck stehenden Sprühflaschen, die ein dosiertes Quantum  
des Therapeutikums in einer entsprechenden Verteilung  
abgeben. Derartige Vorrichtungen mit Sprühflaschen sind  
zwar relativ handlich, haben aber den Nachteil, daß das  
als Treibmittel in der Flasche verwendete Frigen als  
möglicherweise karzinogener Stoff bedenklich ist und  
daß auch die Einstellung der Tröpfchengröße, insbeson-  
dere das Erreichen einer sehr feinen Tröpfchengröße, im  
Inhalat zumindest auf erhebliche technische Schwierig-  
keiten stößt.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein  
Bts 1 Bla / 18.8.1978

030009/0522

Flüssigkeitstransportsystem für ein Inhalationsgerät mit piezoelektrischer Ultraschall-Zerstäubung, z.B. nach dem deutschen Patent 2 032 433 und/oder 2 831 553, anzugeben, mit der ohne gesundheitsbedenkliche Zusatzstoffe  
5 in kurzer Zeit eine dosierte Menge eines fein verteilten Inhalats erzeugt werden kann.

Diese Aufgabe wird mit einem Flüssigkeitstransportsystem nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 erfindungsge-  
10 mäß gelöst, wie dies im Kennzeichen des Anspruches 1 angegeben ist.

Weitere Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

15 In den deutschen Patentschriften 2 032 433 und 2 831 553 sind Ultraschall-Zerstäuber beschrieben, die in der Lage sind, auf einer schwingenden Scheibe des Zerstäubers Flüssigkeiten äußerst feinteilig zu zerstäuben. Diese  
20 Zerstäuber sind geeignet, andauernd relativ große Flüssigkeitsmengen zu zerstäuben, wie z.B. in einem Luftbefeuchtungsgerät und/oder in einem Inhalationsgerät, mit dem eine z.B. über 10 min hinweg dauernde Inhalation eines nicht besonders zu dosierenden Inhalationsmittels  
25 durchgeführt wird. Der Ultraschall-Flüssigkeitszerstäuber der Patentschrift 2 831 553 ist für besonders feinverteilte Aerosole geeignet. Beide genannten Zerstäuber haben eine im wesentlichen ebene Zerstäuberfläche, auf der die Flüssigkeit zerstäubt wird.

30 Um eine möglichst exakte Dosierung der zu zerstäubenden Flüssigkeitsmengen zu erreichen, ist gemäß der Erfindung vorgesehen, die dosierte Flüssigkeitsmenge in jeweils einem Portions-Netzwerk unterzubringen, aus dem heraus  
35 die jeweilige Flüssigkeitsmenge zerstäubt wird. Die ein-

5 zellen Netzwerke sind Bestandteile eines Transportbandes bzw. in dieses eingefügt. Das Transportband wird von einer Abwickelspule am Zerstäuber entlang auf eine Aufwickelspule gewickelt, und zwar derart, daß nacheinander jeweils ein Netzwerk mit je einer Portion der zu zerstäubenden Flüssigkeit auf die Oberfläche des Flüssigkeitszerstäubers gelangt.

10 Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung, dargestellt in den beigefügten Figuren, beschrieben.

15 Fig.1 zeigt eine Seitenansicht eines wie erfindungsgemäßen Flüssigkeitstransportsystems, wobei sich gerade ein Netzwerk vor der Zerstäuber Oberfläche eines Zerstäubers nach dem Patent 2 831 533 befindet.

20 Fig.2 zeigt einen Anteil des Transportsystems in Aufsicht.

Fig.3 zeigt eine Seitenansicht der Fig.2.

25 In Fig.1 ist das Kassettengehäuse mit 1 bezeichnet. Die erwähnten Portions-Netzwerke 2 sind in einem Transportband 4 enthalten, das von einer Abwickelspule 3 abgegeben wird und auf eine Aufwickelspule 31 aufgewickelt werden kann.

30 Fig.2 zeigt eine Aufsicht auf einen Anteil des Transportbandes 4, wobei aus dieser Darstellung die Aufeinanderfolge der einzelnen Netzwerke 2, eingefügt in das Transportband 4, zu erkennen ist. Mit 21 ist eine vorteilhafterweise vorgesehene Perforation für den Weitertransport des Transportbandes 4 bezeichnet.

In dem Anteil 11 des Kassettengehäuses 1, in dem die Abwickelspule 3 angeordnet ist, befindet sich die zu zerstäubende Flüssigkeit F, z.B. ein Spezialtherapeutikum. Die auf der Abwickelspule 3 bzw. im Bereich dieser Spule befindlichen Netzwerke 2 des Transportbandes 4 werden innerhalb des Gehäuseanteils 11 mit dem Therapeutikum getränkt. Dabei ist die Beschaffenheit und die Materialauswahl für das jeweilige Netzwerk 2 so getroffen, daß in jedem einzelnen Netzwerk genau die gewünschte dosierte Flüssigkeitsmenge enthalten ist, wenn das jeweilige Netzwerk 2 zusammen mit dem weitertransportierten Transportband 4 diesen Gehäuseanteil 11 verläßt. Der Gehäuseanteil 11 ist beispielsweise durch Dichtungslippen 6, 61 an der Stelle des Austritts des Transportbands 4 abgedichtet, wobei im jeweiligen Ruhezustand des Transportbands 4 diese Dichtungslippen 6, 61 zwischen jeweils zwei aufeinanderfolgenden Netzwerken sind. Damit die gegebenenfalls dicker als das Transportband 4 ausgebildeten Netzwerke 2 ohne Schwierigkeiten und ohne Auspressen der Flüssigkeit zwischen den Dichtungslippen 6, 61 hindurchtransportiert werden können und dennoch eine gute Abdichtung des Gehäuseanteils 11 gegenüber der Außenatmosphäre im Bereich der Dichtungslippen 6, 61 erreicht ist, können auf dem Transportband 4 jeweils wenigstens ein Steg 7 vorgesehen sein. Diese Stege lassen in der jeweiligen Ruhelage des Bands 4 eine besonders gute Abdichtung zusammen mit den dem einen oder den mehreren Stegen gegenüberliegenden Dichtungslippen erreichen. Eine Verdickung im Bereich der Netzwerke 2 wird dennoch störungsfrei aus dem Gehäuseanteil 11 herausgelassen.

In Fig.1 ist mit 2a ein einzelnes Portions-Netzwerk hervorgehoben, das sich gerade (in der Darstellung der Figur) oberhalb der ZerstäuberOberfläche 51 eines Zerstäubers 5 nach dem Patent 2 831 553 befindet. Anstelle des Zerstäu-

bers 5 kann auch ein Zerstäuber nach den Fig.1 oder 3 des deutschen Patents 2 032 433 mit seiner Zerstäuberplatte 4 angeordnet sein.

5 Mit 26 ist zerstäubtes Inhalat angedeutet, das durch die Ultraschall-Zerstäubung der im Netzwerk 2a bis dahin enthaltenen und zuvor aufgenommenen Flüssigkeitsmenge entstanden ist.

10 Z.B. mit einem wie mit 90 bezeichneten Hebel läßt sich das Transportband 4 in der Kassette 1 derart ruckweise fortbewegen, d.h. auf die Aufwickelspule 31 aufwickeln, daß jeweils ein Netzwerk 2 nach dem andern in die Lage des mit 2a (in Fig.1) bezeichneten Netzwerks kommt und  
15 die darin enthaltene Flüssigkeitsmenge zur Zerstäubung gelangt.

Für den Betrieb des Zerstäubers 5 wird diesem über die Zuleitungen 52 eine Hochfrequenz-Wechselspannung zugeführt,  
20 die das piezoelektrische Schwingssystem in Ultraschall-Schwingungen versetzt.

Eine wie erfindungsgemäße Kassette ist insbesondere zur Sofort-Behandlung der Atemluftwege des Patienten verwend-  
25 bar, da das Inhalat 26 nach der erwähnten Hebelbetätigung, die mit dem elektrischen Einschalten des Zerstäubersystems 5 gekoppelt sein kann, unverzüglich zur Verfügung steht. Andererseits verhindert die beschriebene Abdichtung des Gehäuseanteils 11 über lange Zeit ein Austrock-  
30 nen der Kassette und der in diesem Gehäuseanteil enthaltenen, noch nicht verwendeten Netzwerke 2. Ein wesentlicher Vorteil der Verwendung der angegebenen Netzwerke aus z.B. feinen Perlonfasern ist außerdem, daß die zu zerstäubende Flüssigkeit außerordentlich gleichmäßig ver-  
35 teilt auf der Zerstäuberoberfläche 51 aufgebracht bzw.



mit dieser in Berührung gebracht werden kann. Die Abmessungen der Zerstäuberoberfläche 51 und der Netzwerke 2 sind dementsprechend aufeinander abgestimmt gewählt.

- 5 Ein wie erfindungsgemäßes Flüssigkeitstransportsystem läßt sich zusammen mit dem zugehörigen Zerstäubersystem in einem Gerät zusammengefaßt mit derart kleinen Abmessungen realisieren, daß das ganze Gerät ohne weiteres in einer Tasche, insbesondere Handtasche, aufbewahrt und  
10 mitgeführt werden kann, so daß es auch sofort verfügbar ist. Die Bedienung ist dabei denkbar einfach.

- Die Kassette ist in dem erwähnten Gerät auswechselbar eingesetzt. Dieses Gerät enthält den Zerstäuber und des-  
15 sen Elektronik. Bei Batteriebetrieb können die Batterien in diesem Gerät oder - was von besonderem Vorteil ist - in der Kassette selbst angeordnet sein. Die Anordnung der Batterie 8 in der Kassette ist insbesondere deshalb eine besonders zweckmäßige Lösung, weil mit dem Austausch  
20 einer aufgebrauchten Kassette gegen eine neue Kassette gleichzeitig auch ein Batteriewechsel vorgenommen wird, so daß gewährleistet ist, daß das Gerät stets mit zuverlässig arbeitenden Batterien versehen ist. In diesem Zusammenhang ist zu berücksichtigen, daß bei einem etwa-  
25 gen sehr langen Nichtgebrauch des Gerätes eine eingesetzte Kassette schon deshalb ausgewechselt werden muß, weil im Regelfall das medizinische Präparat eine nur begrenzte Dauer der Verwendbarkeit hat. Eine in die Kassette eingesetzte Batterie wird so bemessen, daß ihre  
30 Kapazität der elektrischen Energie angemessen ist, die für die Zerstäubung des ganzen Flüssigkeitsinhalts der Kassette erforderlich ist. Mit der Maßnahme, die Batterie in der Kassette vorzusehen, wird ein besonders hoher Sicherheitsfaktor erreicht.

9  
-7-

78 P 7 0 9 1 BRD

- Es läßt sich bei einem solchen Gerät sogar ohne besonderen großen Aufwand zusätzlich eine Zeitsperre für eine unerwünschte Wiederholung einbauen, so daß speziell für bezüglich Überdosierung gefährliche Therapeutika ein
- 5 Sicherheitsfaktor gegenüber bekannten Vorrichtungen wie Sprühflaschen erreicht werden kann, nämlich daß ausgeschlossen ist, daß etwa aufgrund einer Nervosität oder eines Angstzustandes des Patienten dieser eine Mehrfach-
- 10 betätigung (mit entsprechender gefährlicher Überdosierung) des Gerätes durchführt. Solch eine Zeitsperre kann z.B. eine Klinke mit Magnetbetätigung und einem elektronischen Zeitglied sein. Alternativ kann die Funktion der elektronischen Schwingungserregung mit einer Zeitsperre versehen sein.

6 Patentansprüche

3 Figuren

Zusammenfassung:Flüssigkeitstransportsystem für ein Inhalationsgerät.

5 Kassette (1) mit Transportband (4), in das Portions-Netzwerke (2) zur Aufnahme der zu zerstäubenden Flüssigkeit (F) eingefügt sind. Die Portions-Netzwerke werden aus dem die Flüssigkeit (F) enthaltenden Anteil (11) der Kassette (1) heraus einzeln mit dem Zerstäuber (5) in Berührung gebracht, wodurch mit Hilfe der Ultraschall-Schwingung der Zerstäuberplatte (51) die Flüssigkeit zerstäubt  
10 wird (26).

Fig.1

-11-  
2837040

78 P 7 0 9 1 BRD 1/1

FIG 1

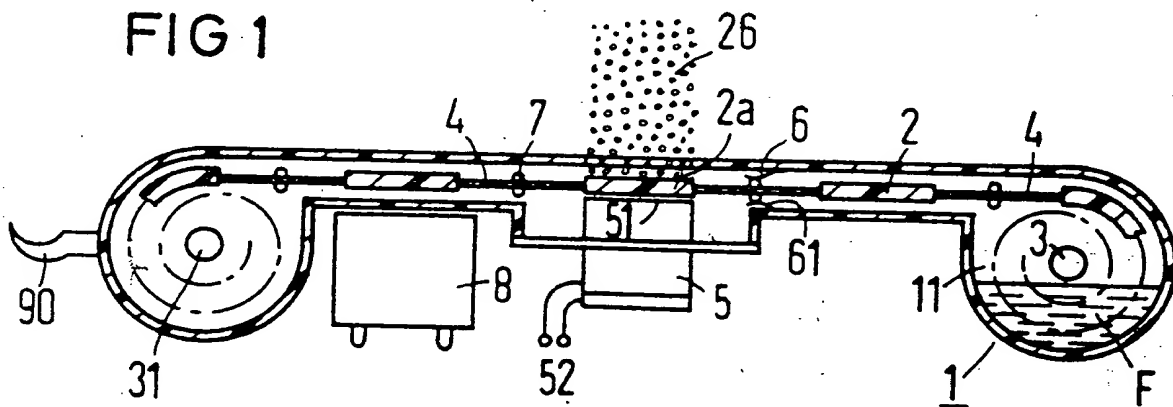


FIG 2

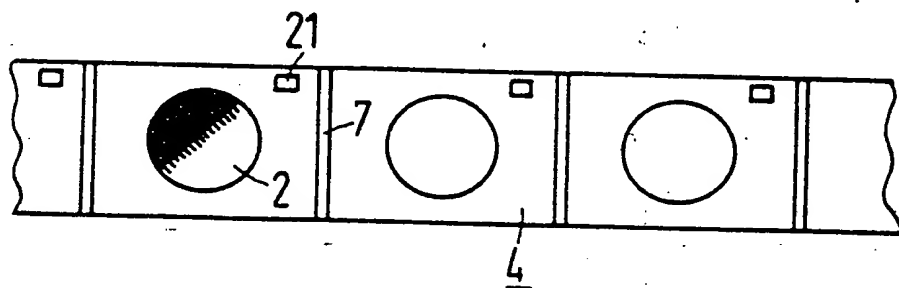
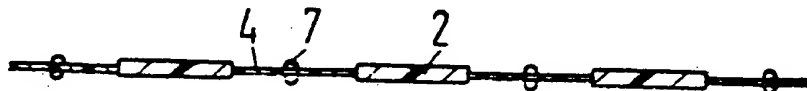


FIG 3



030009/0522